

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑫ 公開特許公報(A) 平3-251818

⑤ Int. Cl.⁵G 02 F 1/133
G 09 G 3/36
H 04 N 5/66

識別記号

5 5 0
1 0 2 B

庁内整理番号

7709-2H
8621-5G
6722-5C

⑬ 公開 平成3年(1991)11月11日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑭ 発明の名称 液晶パネルの駆動方法および液晶制御回路

⑮ 特 願 平2-49742

⑯ 出 願 平2(1990)3月1日

⑰ 発 明 者 高 原 博 司 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 ⑱ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
 ⑲ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

明 細 書

1、発明の名称

液晶パネルの駆動方法および液晶制御回路

2、特許請求の範囲

- (1) アクティブマトリックス型液晶パネルの駆動方法において、 $2n$ (n は整数) 番目のフィールドで任意の画素に印加する電圧の絶対値 $V_{1..}$ を、 $(2n-1)$ 番目のフィールドで前記画素に印加する電圧の絶対値 $V_{1..}$ よりも小さくすることを特徴とする液晶パネルの駆動方法。
- (2) 電圧の絶対値 $V_{1..}$ は一定値であることを特徴とする請求項(1)記載の液晶パネルの駆動方法。
- (3) アクティブマトリックス型液晶パネルであって、各画素の液晶に印加する電圧を補正する信号補正手段と、映像信号を圧縮する信号圧縮手段と、所定値の電圧を発生出力する電圧発生手段と、所定時間ごとに前記信号圧縮手段が出力する信号と前記電圧発生手段が出力する電圧とを交互に各画素に印加されるように制御する切り換え手段とを具備することを特徴とする液晶

制御回路。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は液晶パネル、特に、アクティブマトリックス型液晶パネルの液晶制御回路およびその駆動方法に関するものである。

従来の技術

アクティブマトリックス型液晶パネルは大容量、高解像度表示が可能のため研究開発が盛んであり、近年では、大画面化の方向に進みつつある。また、液晶パネルの画素を高密度化し、画像を拡大投影して大画面表示を行なう液晶プロジェクションテレビの開発も行なわれている。しかし、液晶パネルの表示が大画面化になるにつれ、液晶の応答時間に起因する液晶パネル特有の画質の問題点が明らかになりつつある。

以下、従来の液晶制御回路および液晶パネルの駆動方法について説明する。まず、最初にアクティブマトリックス型液晶パネルについて説明する。第6図はアクティブマトリックス型液晶パネルの

構成図である。第6図において $G_1 \sim G_m$ はゲート信号線、 $S_1 \sim S_n$ はソース信号線、 $T_1 \sim T_m$ はスイッチング素子としての薄膜トランジスタ(以後、TFTと呼ぶ)、108はゲート信号線 $G_1 \sim G_m$ にTFTをオン状態にする電圧(以後、オン電圧と呼ぶ)または、オフ状態にする電圧(以後、オフ電圧と呼ぶ)を印加するためのIC(以後、ゲートドライブICと呼ぶ)、107はソース信号線 $S_1 \sim S_n$ に画素 $P_1 \sim P_m$ に印加する電圧を出力するIC(以後、ソースドライブICと呼ぶ)である。なお、画素 $P_1 \sim P_m$ にはそれぞれ液晶を保持しており、前記液晶はソースドライブIC107の電圧により透過率に変化し、光を変調する。なお、第6図において画素数は非常に少なく描いたが、通常、数万画素以上形成される。液晶パネルの動作としては、偶数番目のフィールドでゲートドライブIC108はゲート信号線 G_1 から G_m 。(ただし m は整数)つまり偶数番目のゲート信号線に対し順次オン電圧を印加する。また奇数番目のフィールドではゲ

作る位相分割回路、106はフィールドごとに極性が反転した交流ビデオ信号を出力する出力切り換え回路、702はソースドライブIC107、およびゲートドライブIC108の同期および制御を行なうためのドライバ制御回路、110は液晶パネルである。

以下、従来の液晶制御回路の動作について説明する。まずビデオ信号は、アンプ701によりビデオ出力振幅が液晶の電気光学特性に対応するように利得調整が行なわれる。次に、利得調整されたビデオ信号は位相分割回路105に入り、正極性と負極性の2つのビデオ信号が作られる。次に前記2つのビデオ信号は出力切り換え回路106に入り、フレームごとに極性を反転したビデオ信号が出力される。このようにフレームごとに極性を反転させるのは、液晶に交流電圧が印加されるようにし、液晶の劣化を防止するためである。次に出力切り換え回路106からのビデオ信号はソースドライブIC107に入力され、ソースドライブIC107はドライバ制御回路702からの

ゲートドライブIC108は G_1 から G_m 、つまり奇数番目のゲート信号線に対し順次オン電圧を印加する。ソースドライブIC107は前記ゲートドライブIC108と同期してソース信号線 $S_1 \sim S_n$ 。(ただし n は整数)にそれぞれの画素に印加する電圧を出力する。つまりインタレース走査が行われる。したがって、各画素には1フレームごとに液晶を所定の透過量にする電圧が印加され前記電圧は次のフレームまで保持される。この透過量の変化により各画素を透過あるいは反射する光が変調される。なお、すべての画素に電圧が印加され再び次の電圧が印加されるまでの周期を1フレームと呼ぶ。通常、テレビ画像の場合 $1/30$ 秒で一画面が書きかわるため $1/30$ 秒が1フレーム時間である。つまり2フィールドで1フレームが構成される。

以下、従来の液晶制御回路について説明する。第7図は従来の液晶制御回路のブロック図である。第7図において、701はビデオ信号を増幅するアンプ、105は正極性と負極性のビデオ信号を

制御信号により、ビデオ信号のレベルシフト、サンプルホールドなどの処理を行ない、ゲートドライブIC108と同期を取って、液晶パネル110のソース信号線に所定電圧を印加する。

ここで、ドライバ制御回路702は、先の第6図で説明したように、偶数番目のフィールドで偶数番目のゲート信号線にオン電圧を印加し、偶数番目の水平方向に並んだ画素の印加電圧を書きかえ、また奇数番目のフィールド奇数番目のゲート信号線にオン電圧を印加し、奇数番目の水平方向に並んだ画素の印加電圧を書きかえるようにドライブICを制御する。

以下、第7図の液晶制御回路を用いた従来の液晶パネルの駆動方法について説明する。第8図は従来の液晶パネルの駆動方法の説明図である。第8図において、(a)はフィールド番号、(b)は印加電圧、(c)は透過量を示し、 F_x (ただし、 x は整数)はフィールド番号、 V_x (ただし、 x は整数)はある画素に印加されている電圧、 T_x (ただし、 x は整数)は画素に前記電圧が印加されることに

より液晶の透過率が増加し、前記電圧に対応する状態になったときの光の透過量である。本明細書では説明を容易にするために添字 x の番号が大きいほどフィールド F_x は時間的に先のフィールドであること、印加電圧 V_x はその絶対値が大きいこと、透過量 T_x は透過量が多いことつまり液晶の透過率が高いことを示すものとする。ただし、これらの添字の大きさは説明を容易にするための一応の目安である。なお、第8図では印加電圧 V_x は、理解を容易にするために絶対値で表わしたが、液晶は交流駆動する必要があるため、第9図で示すように1フレームごとにつまり2フィールドごとにコモン電圧を中心に正および負極性の電圧を印加している。なお、第9図において(a)はフィールド番号、(b)は印加電圧を示している。以上のことは以下の図面に対しても同様である。以下、1つの画素に注目して説明する。ソースドライバIC107は入力されるアナログ信号をサンプルホールドし、またソースドライバICは印加電圧 V_x を一変圧線分保持し、ゲートドライバ

IC108と同期をとりソース信号線に印加電圧 V_x を出力する。今、フレームで注目している画素（以後、単に画素と呼ぶ）への印加電圧が V_0 から V_1 に変化したとする。しかし、フィールド F_0 では、前記電圧 V_0 が印加されても前記電圧 V_0 に相当する所望値の透過量 T_0 にならず、通常2〜3フィールド以上遅れて所望値の T_0 になる。これは液晶の立ち上がり速度つまり電圧を印加してから所望値の透過量になるまでの応答時間が遅いためである。なお、液晶の立ち上がりとはTN液晶の場合、液晶に電圧が印加され液晶分子のネジレがほどけた状態になることを、逆に液晶の立ち下がりとはネジレがもとにもどる状態となることを言う。この液晶のネジレの状態が光の透過量に関係し、本明細書では印加電圧が高くなるほど液晶のネジレがほどけ透過率が高くなるものとする。以上のように従来の液晶パネルの駆動方法ではビデオ信号の輝度信号に相当する印加電圧 V_x をそのまま画素に印加していた。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、従来の液晶制御回路およびその駆動方法では、液晶の立ち上がり速度が遅い、つまり電圧を印加してから所定の透過量になる時間が2〜3フィールド以上要するため画像の尾ひきが現われる。この画像の尾ひきとは画素に印加している電圧に対して液晶の透過率の変化が追従しないために表示画面が変化した際、映像の輪郭部分などに、前フィールドの画像の影のように表示として現われる現象をいう。この現象は一定以上の速さで映像の動きがあるとき出現し、画像品位を著しく悪化させる。

本発明は、以上の課題を解決するためになされたもので、大画面、高解像度の画像表示に対応できる液晶制御回路および液晶パネルの駆動方法を提供するものである。

課題を解決するための手段

上記課題を解決するために、本発明の液晶制御回路は、各画素の液晶に印加する電圧を補正する信号補正手段と、映像信号を $1/2$ に圧縮する信号圧縮手段と、所定値の電圧を発生出力する電圧発生

手段と、 $1/2$ フィールド時間ごとに前記信号圧縮手段が出力する信号と前記電圧発生手段が出力する電圧とを交互に各画素に印加されるように制御する切り換え手段を具備するものであり、また本発明の液晶パネルの駆動方法は $2n$ (n は整数) 番目のフィールドで任意の画素に印加する電圧の絶対値 V_{1n} を $(2n-1)$ 番目のフィールドで前記画素に印加する電圧の絶対値 V_{1n-1} よりも小さくするものである。

作用

本発明の液晶パネルの駆動方法および液晶制御回路は、印加電圧の絶対値を大きくして液晶の立ち上がりを改善しているので、液晶の応答時間に起因する画像の尾ひきを低減させることができる。

実施例

以下、図面を参照しながら本発明の液晶制御回路および液晶パネルの駆動方法について説明する。

まず、本発明の液晶制御回路の一実施例について説明する。第1図は本発明の液晶制御回路のブロック図である。ただし、説明に不要な部分は省

略している。以上のことは以下の図面でも同様である。第1図において101は入力電圧範囲を規定するためのゲインコントロール回路、102はビデオ信号を倍速および信号の大きさを補正する信号補正回路である。なお、ここではビデオ信号を輝度信号として説明する。さらに詳細例としては第2図(a)のようにスキャンコンバータ201、前記スキャンコンバータにより倍速にされたデータの大きさを補正する補正回路203、補正回路203がデータを補正する際に参照するROMテーブル202およびD/A変換器205から構成される場合、第2図(b)のように入力信号を非線形増幅する非線形アンプ204、スキャンコンバータ201およびD/A変換器205で構成される場合などがある。ここでは第2図(a)の方を用いて説明する。103は電圧レギュレータなどで構成され、一定値の電圧を出力する電圧発生回路、104は1/2フィールド(以後1Vと呼ぶ)ごとに倍速および信号補正回路102からの信号と電圧発生回路103からの信号を切りかえるアナ

ログ信号となる。一方、電圧発生回路103は所定値の電圧(以後基準電圧と呼ぶ)を出力する。通常基準電圧としては、液晶の対向電極の電圧(以後コモン電圧と呼ぶ)が用いられる。切り換え回路104は倍速化された信号と基準電圧とを1フィールドのまん中でスイッチングすることにより切り換え、第3図(c)に示す信号波形を出力する。次に前記信号は位相分割回路105にはいり、正極性と負極性の2つの信号が出力される。この2つの信号は出力切り換え回路106に入力され、フレームごとに極性を反転した信号が出力される。次に信号はソースドライブIC107に入力される。

以下、ドライバ制御回路109によるドライブICの制御方法、つまり液晶パネルの走査方法について説明する。まず、偶数フィールドの走査方法について述べる。偶数フィールドでは1フィールドの前半1/2フィールドの時間、偶数番目のゲート信号線に順次オン電圧が印加され、それに同期

ログスイッチなどからなる切り換え回路、109はソースドライブIC107およびゲートドライブIC108を制御するドライバ制御回路である。

以下、第1図および第3図を参照しながら本発明の液晶制御回路の動作について説明する。なお、第3図(a)、(b)、(c)は信号波形図であり、第3図(a)は第1図のゲインコントロールアンプの出力点a、第3図(b)は電圧発生回路103の出力点b、第3図(c)は切り換え回路104の出力点cの信号波形である。まず、輝度信号は液晶の変調範囲に合うように利得調整が行なわれる。次に前記信号はスキャンコンバータ201により倍速変換される。以後スキャンコンバータなどでサンプリングされたデータなどを電圧データと呼ぶ。倍速変換された電圧データは液晶の応答時間を改善するために補正回路203により補正される。この際、電圧データは液晶に印加される電圧の絶対値が大きくなる方向に補正される。各電圧データに対する補正値はあらかじめ実験などにより定められておりROMテーブル202に格納されている。補正さ

してソースドライブIC107より信号が各画素に印加される。次に後半の1/2フィールドの時間で、奇数番目のゲート信号線に順次オン電圧が印加され、それに同期してソースドライブIC107より基準電圧が出力され各画素に印加される。つまり、偶数フィールドにおいてノーマリブラックの液晶パネルでは短時間的には奇数ラインに横しまの黒線が表示されることになる。次に奇数フィールドの走査方法について述べる。奇数フィールドでは1フィールドの前半1/2フィールドの時間で、奇数番目のゲート信号線に順次オン電圧が印加され、それに同期してソースドライブIC107より信号が各画素に印加される。次に後半の1/2フィールドの時間で、奇数番目のゲート信号線に順次オン電圧が印加され、それに同期してソースドライブIC107より基準電圧が出力され各画素に印加される。つまり、偶数フィールドでは短時間的には偶数ラインに横しまの黒線が表示される。したがって一つの画素に注目すると画素はフィールドごとに黑白に点滅表示することになる。この

ような点滅表示を行なうと動きのある画像の場合、くっきりとした鮮明な画像が得られる。

以下、図面を参照しながら本発明の液晶パネルの駆動方法の一実施例について説明する。第4図は本発明の液晶パネルの駆動方法の説明図である。第4図において、(a)はフィールド番号、(b)は電圧データ、(c)は補正電圧データ、(d)は印加電圧、(e)は透過量を示している。なお、本発明の液晶パネルの駆動方法は第1図の本発明の液晶制御装置を用いて実現できる。第4図においてDx(ただし、xは整数)は電圧データである。なお、第4図は一画素に注目して図示している。第4図において、電圧データはスキャンコンバータ201の出力データ、補正電圧データは補正回路203の出力データである。一画素に注目すると、奇数または偶数フィールドで液晶の透過量を変化させる印加電圧が、偶数または奇数フィールドでコモン電圧が書き込まれる。また前記印加電圧のもとになる輝度信号をサンプリングした電圧データDxは補正回路203により補正されるが、その補正量は第

4図(c)に示すように、フィールドF3で規定値の透過量T6を越えたために生じた明るさAの面積が次のフィールドF4で規定値の透過量よりも少ないために生じた明るさBの面積がほぼ等しくなるように行なわれる。したがって、フィールドF3で正規の印加電圧よりも高い電圧を液晶に印加することにより液晶の立ち上がり時間つまり応答時間は改善され、画像の尾ひきはなくなり、またその時の見かけの透過量は2フィールドの透過量が平均化されて表示されるから従来の階調表示と同様の表示が得られる。なお、第4図における印加電圧波形は従来の駆動方法と同様に第5図に示すように交流駆動されることは言うまでもない。また、本発明の実施例においては偶数フィールドで奇数番目のラインに一定電圧を印加するとしたがこれに限定するものではなく、たとえば逆に偶数フィールドで偶数番目のラインに一定電圧を印加しても同様の効果が得られることは明らかである。

また、本発明において、電圧発生手段103は

一定電圧を出力するとしたがこれに限定するものではなく、先のフィールドで画素に印加された電圧を考慮して出力電圧を変化することによりさらに良好な表示が行なえることは言うまでもない。

発明の効果

以上の説明から明らかなように本発明の液晶パネルの駆動方法および液晶制御回路を用いることにより、液晶の立ち上がりつまり、目標透過量にするための応答時間を短縮することができる。したがって、画像の尾ひきが現われることがなく、良好で、またくっきりとした鮮明な画像が得られる。このことは液晶パネルの画面が大型化、高解像度になるにつれ著しく効果としてあらわれる。

4. 図面の簡単な説明

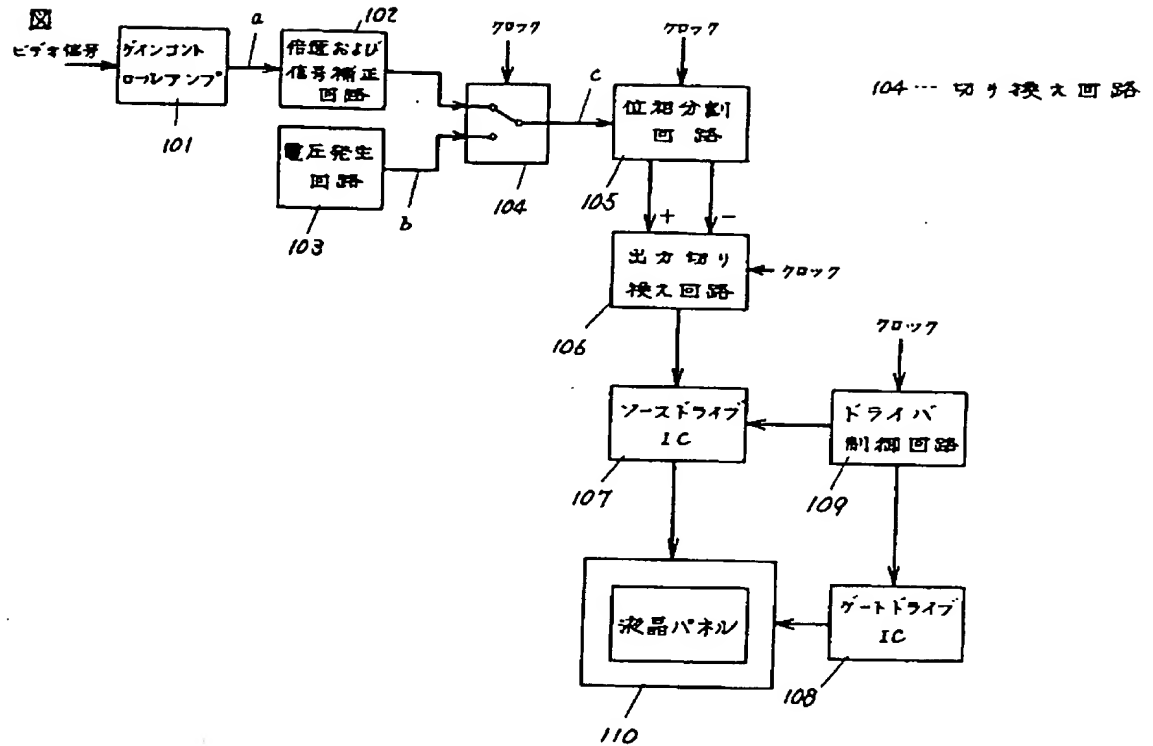
第1図は本発明の一実施例における液晶制御回路のブロック図、第2図(a)、(b)は第1図の一部詳細図、第3図(a)、(b)、(c)は信号波形図、第4図、第5図は本発明の液晶パネルの駆動方法の説明図、第6図はアクティブマトリックス型液晶パネルの構成図、第7図は従来の液晶制御回路のブロック

図、第8図、第9図は従来の液晶パネルの駆動方法の説明図である。

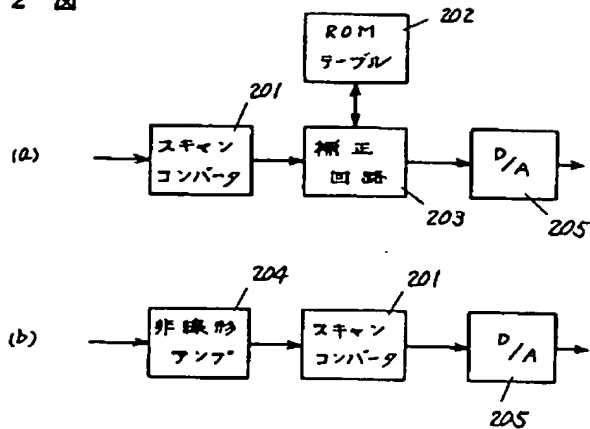
101……ゲインコントロールアンプ、102……倍速および信号補正回路、103……電圧発生回路、104……切り換え回路、105……位相分割回路、106……出力切り換え回路、107……ソースドライバIC、108……ゲートドライバIC、109……ドライバ制御回路、110……液晶パネル、201……スキャンコンバータ、202……ROMテーブル、203……補正回路、204……非線形アンプ。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

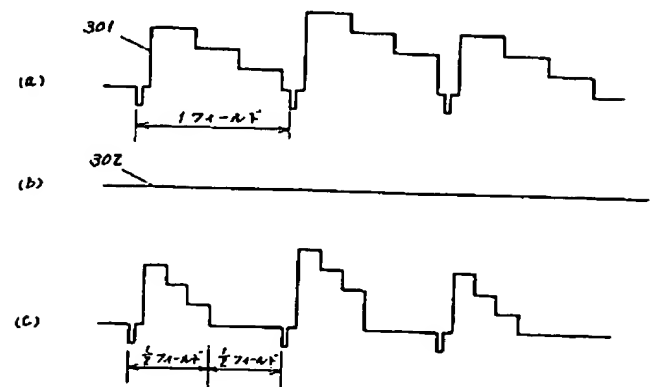
第 1 図



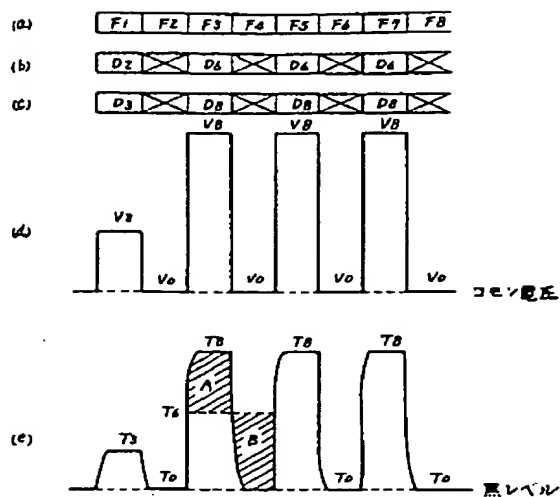
第 2 図



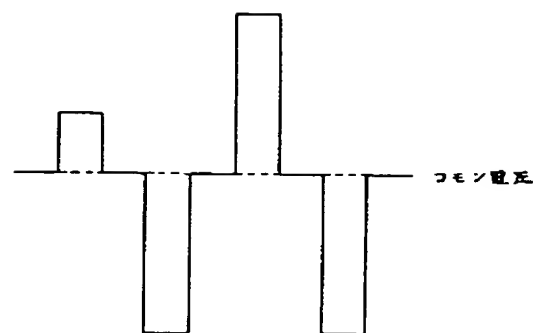
第 3 図



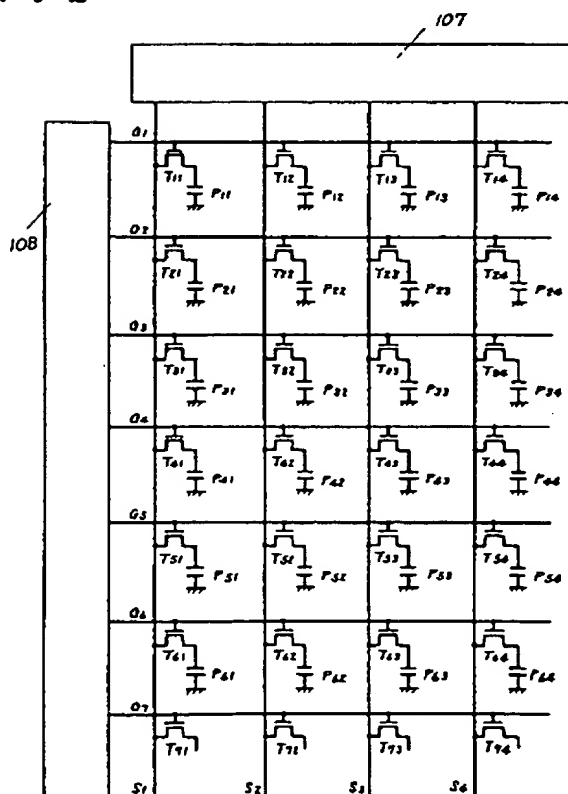
第 4 题



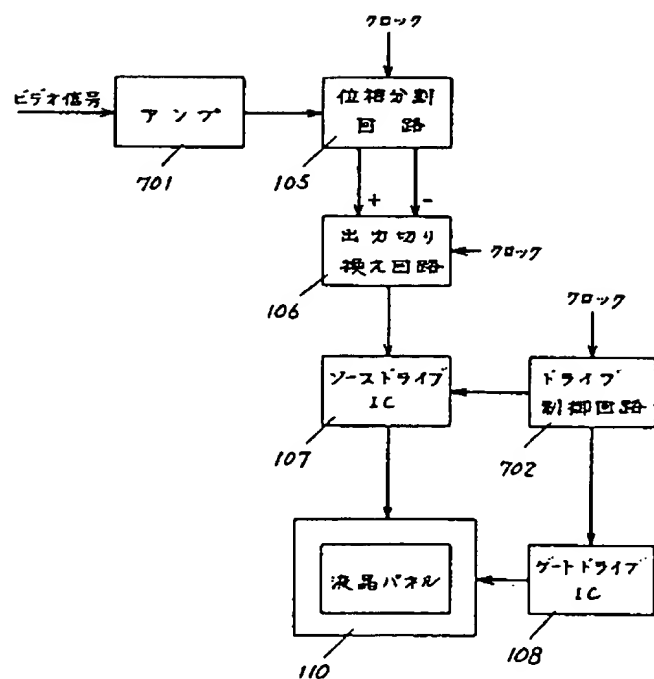
第 5 図



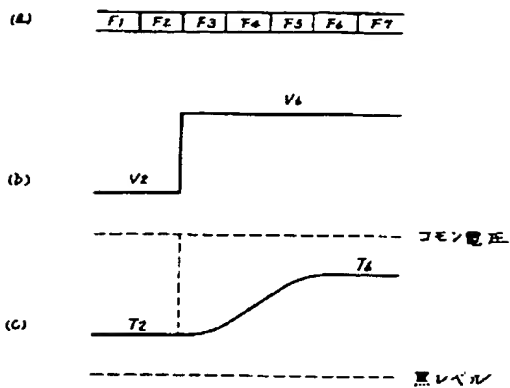
第 6 回



第 7 回



第 8 図



第 9 図

